

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 56135827
PUBLICATION DATE : 23-10-81

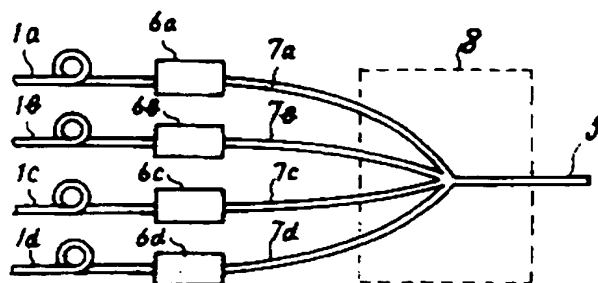
APPLICATION DATE : 26-03-80
APPLICATION NUMBER : 55039398

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : DAIMON MASAHIRO;

INT.CL. : G02F 7/00 // G02B 5/16

TITLE : OPTICAL DIGITAL-ANALOG
CONVERTER



ABSTRACT : PURPOSE: To enable superhigh-speed conversion with simple constitution by directly converting optical digital signals coded by a binary system into an optical analog signal.

CONSTITUTION: The signal of optical fiber 1a is allowed to correspond to bit 4, that of optical fiber 1b to bit 3, that of optical fiber 1c to bit 2, and that of optical fiber 1d to bit 1. The signals are introduced into line collector 8 through light attenuators 6a~6d having predetermined different attenuating factors, and by adding the signals, an optical analog signal is given to optical fiber 5.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-135827

① Int. Cl.³
G 02 F 7/00
// G 02 B 5/16

識別記号

庁内整理番号
7529-2H
7036-2H

⑬ 公開 昭和56年(1981)10月23日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 光デジタル-アナログ変換器

電機株式会社中央研究所内

⑮ 出 願 人 三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内2丁目2
番3号

⑯ 特 願 昭55-39398
⑰ 出 願 昭55(1980)3月26日

⑱ 発 明 者 大門正博
尼崎市南清水字中野80番地三菱

⑲ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

光デジタル-アナログ変換器

2. 特許請求の範囲

(1) 複数本の入力光ファイバとそれぞれの入力光ファイバに接続された光減衰器と、それぞれの光減衰器からの出射光を導く中間光ファイバと、それらの中間光ファイバをひとつにまとめる集光装置と集光された光アナログ信号を出力する出力光ファイバとを備えた光デジタル-アナログ変換器。

(2) 集光装置は、それぞれの光減衰器からの出射光を導波路基板上に作製した集線導波路に入射させていることを特徴とする特許請求範囲第1項記載の光デジタル-アナログ変換器。

(3) 減衰器は可変な半固定減衰器で構成されていることを特徴とする特許請求範囲第1項記載の光デジタル-アナログ変換器。

(4) 導波路基板は、光出口に光受信素子を取り付けていることを特徴とする特許請求範囲第2項

記載の光デジタル-アナログ変換器。

(5) 光減衰器は、入力側に光送信素子を取り付けていることを特徴とする特許請求範囲第1項記載の光デジタル-アナログ変換器。

3. 発明の詳細な説明

この発明はいくつかのビット数からなる光信号をデジタル-アナログ変換して1本の光の強度変化に変換する光デジタル-アナログ変換器の改良に関するものである。

従来Nビットの2進コード化された光デジタル信号をデジタル-アナログ変換しようとするれば第1図に示すものが考えられる。第1図において、(1a)、(1b)、(1c)、(1d)は入力光ファイバ、(2a)、(2b)、(2c)、(2d)はこれらのファイバ端に取り付けられた光受信装置、(3)は電気的なデジタル-アナログ変換器、(4)は光送信装置、(5)は出力光ファイバである。

次に動作について説明する。入力光ファイバ(1a)、(1b)、(1c)、(1d)を伝搬してきた2進コード化された光デジタル信号は、光受信装置(2a)、(2b)、(2c)、

113

BEST AVAILABLE COPY

(2d)によつて2進コードの電気デジタル信号に変換され、更にその電気デジタル信号は、デジタル-アナログ変換器(3)によつて電圧又は電流の大きさのアナログ量に変換される。そのアナログ量はこの光送信装置(4)によつて光が強度変調されたアナログ量となり、それは、光ファイバ(5)から出力される。

従来考えられていた光デジタル-アナログ変換では、一般電気信号に変換した後デジタル-アナログ変換をするので部品数が多く、また変換の速度はデジタル-アナログ変換器の速度で決まるので超高速変換は難しく、また光情報処理には向かない欠点があった。

この発明は2進コード化された光ファイバ列からのnビットデジタル光信号をアナログ量である光の強度に直接変換し、光のまま信号を出力することにより超高速変換ができる光デジタル-アナログ変換器を提供することを目的としている。

以下にこの発明の一実施例について説明する。

第2図において(1a)、(1b)、(1c)、(1d)は入力光フ

アイバ、(5)は出力光ファイバ、(6a)、(6b)、(6c)、

(6d)はこれらのファイバ端に取りつけられた光減衰器、(7a)、(7b)、(7c)、(7d)はこれらの光減衰器端に取りつけられた光ファイバ、(8)はそれらの光ファイバの集線装置である。

以下この発明のビット数が4の場合について説明する。第2図において(1a)の光ファイバの信号をビット4(最上位ビット)に、同様に(1b)をビット3に、(1c)をビット2に、(1d)をビット1の信号に対応させる。それぞれの光ファイバに接続されている光減衰器の減衰率を次の第1表のように設定する。

ビッ ト	減 衰 率
4	M
3	$\frac{1}{2}M$
2	$\frac{1}{2^2}M$
1	$\frac{1}{2^3}M$

第1表

さらにデジタル信号で"1"の状態に対応した光強度のレベルをすべての入力光ファイバで I_0 の強度とし、"0"の状態に対応した光強度をゼロとする。

例として10進数で11に等しい"1011"という2進コードの信号が光ファイバを伝搬してくれば、光減衰器の後でのそれぞれのビットの光の強度はビット4で MI_0 、ビット3はゼロ、ビット2は $\frac{1}{2^2}MI_0$ 、ビット1は $\frac{1}{2^3}MI_0$ の大きさとなる。したがつてこの例の場合で集線装置(8)ですべてのビットの光をたし合えば

$$(1 + 0 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3}) MI_0 = \frac{1}{2^3} (1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0) MI_0$$

すなわち $11 \times \frac{1}{2^3} MI_0$ の強度の光が光ファイバ(5)から出力される。また10進数で7に等しい"0111"の2進コードの信号が入力されれば、出力は $7 \times \frac{1}{2^3} MI_0$ となる。上記の2つの例から判るように、出力光ファイバ(5)の光強度は2進コードの10進数に比例しており、この例の場合の比例定数は $\frac{1}{2^3} MI_0$ である。一般にnビットのデジタル信号アナログ量に変換する場合に、入力光ファイバや光減衰器の数はそれぞれn個で、ビットa ($1 \leq a \leq n$)の光減衰率は $\frac{1}{2^{a-1}}M$ に設定する必要があり、比例定数は $\frac{1}{2^n} MI_0$ となる。ここで最上位ビットの

減衰率Mは出力光ファイバ(5)や導波路基板(4)のすぐ後に、光受信装置が置かれた場合に、光受信機が飽和しないために設定するもので必要がなければ、最上位ビットだけ減衰器を取りはずして $M=1$ としてもよい。

なお上記の実施例では光減衰器の後に光ファイバを用いているが、第3図に示すように光減衰器を偏光板を用いて同等の光強度の減衰量になるようにしたものを用いてもよい。また光をたし合わせる方法として光ファイバの集線装置の他に第3図に示しているように誘電体基板(4)上に作製された導波路と集線部(8)を用いてもよい。なお実施例ではビット数が4ビットのものについて説明したが、光ファイバの本数と光減衰器の個数及び集線装置の光ファイバ本数を増して任意のビット数のものを提供できる。また実施例では2進コードの場合を示したが、光減衰器の減衰量を各ビットで調節してBCDコードのデジタル-アナログ変換とすることもできる。

第2図において、光減衰器(6a)、(6b)、(6c)、(6d)

の入力側に光送信素子を取り付けてもよい。第3図において、導波路基板10aの出力側に光受信素子を取り付けてもよい。

以上のように、この発明によれば2進コード化された光デジタル信号が直接に光アナログ信号に変換されるので、光が伝播する時間が変換時間に等しく超高速変換のものが得られる効果がある。また構成も簡単であるので安価になる効果も期待できる。また途中で電気信号に変換しないので電磁ノイズにきわめて強く、電気信号の変換に用いる機器の電費も不必要である。またこの発明の光デジタル-アナログ変換器の入力側と出力側にそれぞれ高速の光送信素子と光受信素子を取り付けば、これらの素子の応答時間で電氣的なデジタル-アナログ変換が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

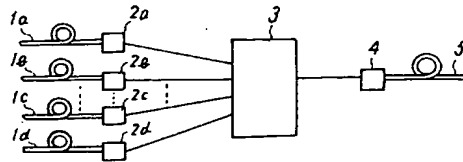
第1図は従来考案されている光信号のデジタル-アナログ変換器の構成図、第2図はこの発明による光デジタル-アナログ変換器の構成図、第3図はこの発明の他の実施例を示す構成図である。

図において、(1a), (1b), (1c), (1d) 及び (7a), (7b), (7c), (7d) は入力光ファイバ、(2a), (2b), (2c), (2d) は光受信機、(3) はデジタル-アナログ変換器、(4) は光送信機、(5) は出力光ファイバ、(6a), (6b), (6c), (6d) は光減衰器、(8) は集光装置、(10a), (10b), (10c), (10d) は偏光子、11は導波路基板、12は導波路基板である。

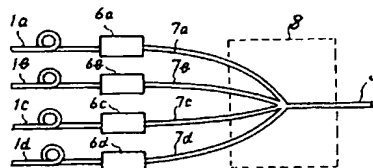
なお図中同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 島 野 信 一

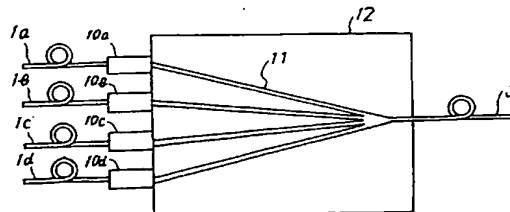
第1図



第2図



第3図



THIS PAGE BLANK (USPTO)